

Cast disc brake for vehicle - consists of hub with fixture holes in its radial base and axial ring with ventilation holes

Patent number: DE3924849
Publication date: 1991-02-07
Inventor: KIZLER WOLFGANG DIPL ING [DE]; NAEUMANN EMIL
DIPL ING [DE]
Applicant: DAIMLER BENZ AG [DE]
Classification:
- **International:** F16D65/12; F16D65/847
- **European:** F16D65/12H
Application number: DE19893924849 19890727
Priority number(s): DE19893924849 19890727

Abstract of DE3924849

The cast brake disc for vehicles has a flower-pot shaped hub (1) which has fixture-holes (7) in its radial base (2). Its axial ring (3) leads into a radial pulley rim (4) near its end facing away from its base (2). Elongated ventilation holes (7a,7b) penetrate the ring (3) radially and peripherally. The hole's (7a,7b) lengthwise sides (8a,8b), near the narrow sides of the ventilation holes (7a,7b) emerge in curved transition sections. The ventilation hole's (7a,7b) inner lengthwise sides (8a,8b) curve with a flat convex shape into the area of the narrow sides. **USE/ADVANTAGE** - The ventilation holes in the cast brake disc are designed to reduce the danger of cracking, without restricting their cross-section.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3924849 A 1**

⑤ Int. Cl. 5:
F 16 D 65/12
F 16 D 65/847

⑳ Aktenzeichen: P 39 24 849.6
㉑ Anmeldetag: 27. 7. 89
㉒ Offenlegungstag: 7. 2. 91

DE 3924849 A 1

㉓ Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,
DE

㉔ Erfinder:

Kizler, Wolfgang, Dipl.-Ing., 7012 Fellbach, DE;
Näumann, Emil, Dipl.-Ing., 7313 Reichenbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Gegossene Bremsscheibe für Kraftfahrzeuge

Bei einer gegossenen Bremsscheibe werden die im Topf-
ring vorgesehenen Belüftungsöffnungen derart langge-
streckt ausgebildet, daß sich bei möglichst großer Durch-
trittsfläche insbesondere an der dem Scheibenkranz be-
nachbarten Seite möglichst flache Übergänge in die
Schmalseiten der Belüftungsöffnungen und dadurch verrin-
gerte Spannungen ergeben.

DE 3924849 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine gegossene Bremscheibe für Kraftfahrzeuge mit einem topfförmigen Nabenteil, dessen radial verlaufender Boden mit Befestigungsöffnungen versehen ist und dessen axialer Topfring im Bereich seines vom Boden abgelegenen Endes in einen radialen Scheibenkranz übergeht, wobei der Topfring von radialen und in Umfangsrichtung langgestreckten Belüftungsöffnungen durchsetzt ist, deren Längsseiten im Bereich der Schmalseiten in gekrümmten Übergangsabschnitten auslaufen.

Gegossene Bremscheiben für Kraftfahrzeuge mit im Topfring angeordneten Belüftungsöffnungen finden seit langem Verwendung. Üblicherweise sind dabei die Belüftungsöffnungen kreisförmig.

Darüberhinaus sind in der Praxis auch bereits Bremscheiben mit gegossenen Belüftungsöffnungen angewandt worden, die in Umfangsrichtung langgestreckt sind und deren in Umfangsrichtung gerade verlaufende Längsseiten bis fast an die Schmalseiten heranreichen und mit engem Radius in diese übergehen. Hierdurch ist eine große Öffnungsquerschnitt verwirklicht und ein entsprechend großer Luftdurchsatz erreichbar.

Trotz der durch den erhöhten Luftdurchsatz verbesserten Kühlleistung kann allerdings nicht verhindert werden, daß derartige Bremscheiben thermisch bis an die Grenzen belastet werden. Die Aufheizung der Bremscheibe ist dabei, auch bei belüftetem Scheibenkranz, im Bereich des Scheibenkranzes am größten mit der Folge, daß der Topfring erheblichen Spannungen ausgesetzt wird. Diesen thermischen Spannungen sind im Bereich des Topfringes Torsionsspannungen überlagert. Die Summe dieser Spannungen führt zu kritischen Spannungskonzentrationen im Übergangsbereich des Topfringes zwischen den Belüftungsöffnungen und dem Scheibenkranz, welche Rißbildungen zur Folge haben. Die Risse nehmen dabei, bei in Umfangsrichtung langgestreckten Belüftungsöffnungen, ihren Ausgang in den Übergangsabschnitten zwischen den Längsseiten und den Schmalseiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gestaltungsform für die Belüftungsöffnungen zu finden, bei der die Gefahr einer solchen Rißbildung herabgemindert wird, ohne wesentliche Beschränkung im Querschnitt der Belüftungsöffnungen.

Gemäß der Erfindung wird dies bei Bremscheiben der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß die dem Scheibenkranz näherliegenden inneren Längsseiten der Belüftungsöffnungen mit flach konvexer Krümmung bis in den Bereich der Schmalseiten der Belüftungsöffnungen verlaufen.

Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung werden im höchstbelasteten Bereich im Übergang zwischen den Belüftungsöffnungen und dem Scheibenkranz kritische, scharfe Übergänge vermieden und Spannungsspitzen abgebaut. Die Rißgefahr wird dadurch verringert. Gleichzeitig bleiben große Belüftungsöffnungen erhalten, so daß die Kühlleistung durch diese festigkeitssteigernde Maßnahme praktisch nicht negativ beeinflusst wird.

Definiert man die Längsmittlebene der Belüftungsöffnungen als die Ebene, die die Belüftungsöffnungen im Bereich ihrer größten Breite unterteilt, so erweist es sich in Ausgestaltung der Erfindung als zweckmäßig, wenn die an die inneren Längsseiten anschließenden Übergangsabschnitte im Bereich der Längsmittlebene liegen, bevorzugt im Bereich zwischen der Längsmittel-

ebene und den äußeren Längsseiten. Hierdurch ergibt sich bei sehr langgestreckten Belüftungsöffnungen eine spannungstechnisch sehr günstige Lösung.

Bei konvex gekrümmter innerer Längsseite erweist es sich als zweckmäßig, wenn die äußere Längsseite im wesentlichen geradlinig in Umfangsrichtung verläuft, und zwar im Hinblick auf einen möglichst großen Öffnungsquerschnitt.

Im Rahmen der Erfindung ist es aber auch möglich, die inneren und äußeren Längsseiten im wesentlichen spiegelbildlich gekrümmt auszubilden. Es können sich insoweit im Rahmen der Erfindung auch im wesentlichen elliptische Lüftungsöffnungen ergeben.

Durch die Reduktion der Spannungsspitzen ist es im Rahmen der Erfindung möglich, über den Umfang des topfförmigen Nabenteiles eine große Anzahl von Belüftungsöffnungen vorzusehen, wobei bei einer gemäß der Erfindung bevorzugten Lösung die in Umfangsrichtung gemessene Gesamtlänge der Belüftungsöffnungen etwa 2/3 des Topfumfanges entspricht. Dies bei Belüftungsöffnungen, bei denen die Länge zumindest dem Eineinhalbfachen, bevorzugt aber dem Zwei- bis Dreifachen der Breite der Belüftungsöffnungen entspricht.

Die Erfindung wird im folgenden anhand zweier Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine belüftete, gemäß der Erfindung ausgestaltete innensaugende Bremscheibe und

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer weitgehend entsprechenden Darstellung einer außensaugenden Bremscheibe.

Die in Fig. 1 dargestellte, gegossene, innensaugende Bremscheibe für ein Kraftfahrzeug weist einen topfförmigen Nabenteil 1 auf, der mit einem radial verlaufenden Boden 2 versehen ist und dessen axialer Topfring mit 3 bezeichnet ist. Der Topfring 3 geht an seinem vom Boden 2 abgelegenen Ende in einen radialen Scheibenkranz 4 über, der sich vom Topfring radial nach außen erstreckt und der eingegossene, über Stege 5 voneinander getrennte Kühlkanäle 6 aufweist, die von der Innenseite ausgehen.

Die Bremscheibe ist im Bereich des Topfringes 3 mit Belüftungsöffnungen 7 versehen, wobei im Ausführungsbeispiel zwei im Rahmen der Erfindung bevorzugte, mögliche Ausführungsformen solcher Belüftungsöffnungen dargestellt sind, die mit 7a und 7b bezeichnet sind.

Beide Belüftungsöffnungen 7a und 7b haben eine innere, dem Scheibenkranz 4 benachbarte Längsseite 8a, 8b, die mit flach konvexer Krümmung bis in den Bereich der Schmalseiten, also bis in den Scheitelbereich der Belüftungsöffnungen verläuft. Bei der Belüftungsöffnung 7a ist eine äußere Längsseite 9a vorgesehen, die im wesentlichen spiegelbildlich zur inneren Längsseite 8a verläuft, und die beiden Längsseiten sind über einen gekrümmten Scheitelbogen als Übergangsabschnitt an ihren beiden Enden verbunden. Dieser Übergangsabschnitt ist mit 10a bezeichnet.

Bei der Belüftungsöffnung 7a ergibt sich so eine zur Längsmittlebene praktisch symmetrische, zumindest ellipsenähnliche Querschnittsform, für die es sich im Hinblick auf die Herstellung als zweckmäßig erweist, wenn die Formteilung mit der Längsmittlebene, die hier nicht eingezeichnet ist, zusammenfällt.

Bei der mit 7b bezeichneten Ausführungsform der Belüftungsöffnung verläuft die äußere Längsseite 9b praktisch geradlinig in Umfangsrichtung. Der als Übergangsabschnitt 10b zwischen innerer Längsseite 8b und

äußerer Längsseite 9b dienende Bogen liegt dadurch insgesamt gegen die äußere Längsseite 9b verschoben. Bezogen auf eine Längsmittlebene der Belüftungsöffnung 7b, die die Belüftungsöffnung auf der halben maximalen Breite unterteilt, ist der Übergangsabschnitt 10b im wesentlichen im Bereich zwischen dieser Längsmittlebene und der äußeren Längsseite 9b verschoben. Bei dieser Ausgestaltung ergibt sich bei größtmöglichem Öffnungsquerschnitt der Belüftungsöffnung in dem dem Scheibenkranz benachbarten Bereich ein möglichst flacher Krümmungsverlauf für die Kontur der Belüftungsöffnung, so daß Spannungsspitzen weitgehend vermieden und die Rißgefahr bezogen auf gleiche Belastungen deutlich verringert ist.

Bei einer Ausgestaltungsform mit Belüftungsöffnungen 7b erweist es sich als zweckmäßig, wenn die Teilungsebene durch den Scheitel des durch den Übergangsabschnitt 10b gebildeten Scheitelbogens verläuft.

Die Belüftungsöffnungen 7a oder 7b können über den Umfang des Topfringes 3 in verhältnismäßig dichter Folge angeordnet sein und es erweist sich als zweckmäßig, wenn 2/3 des Umfangs des Topfringes durch Belüftungsöffnungen abgedeckt sind.

Patentansprüche

1. Gegossene Bremsscheibe für Kraftfahrzeuge mit einem topfförmigen Nabenteil, dessen radial verlaufender Boden mit Befestigungsöffnungen versehen ist und dessen axialer Topftring im Bereich seines vom Boden abgelegenen Endes in einen radialen Scheibenkranz übergeht, wobei der Topftring von radialen und in Umfangsrichtung langgestreckten Belüftungsöffnungen durchsetzt ist, deren Längsseiten im Bereich der Schmalseiten der Belüftungsöffnungen in gekrümmten Übergangsabschnitten auslaufen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Scheibenkranz näher liegenden inneren Längsseiten (8a, 8b) der Belüftungsöffnungen (7a, 7b) mit flach konvexer Krümmung bis in den Bereich der Schmalseiten verlaufen.
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, wobei die Längsmittlebene der Belüftungsöffnungen diese im Bereich ihrer größten Breite halbiert, dadurch gekennzeichnet, daß die an die inneren Längsseiten (8a, 8b) anschließenden Übergangsabschnitte (10a) im Bereich der Längsmittlebene liegen.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 1, wobei die Längsmittlebene der Belüftungsöffnungen diese im Bereich ihrer größten Breite halbiert, dadurch gekennzeichnet, daß die an die inneren Längsseiten (8b) anschließenden Übergangsabschnitte (10b) im wesentlichen zwischen der Längsmittlebene und den äußeren Längsseiten (9b) liegen.
4. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Längsseiten (9b) der Belüftungsöffnungen (7b) etwa geradlinig in Umfangsrichtung verlaufen.
5. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Längsseiten (9a) im wesentlichen spiegelbildlich zu den inneren Längsseiten (8a) verlaufen.
6. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die an die inneren Längsseiten (8a, 8b) anschließenden Übergangsabschnitte (10a, 10b) als Scheitelbögen in die äußeren Längsseiten (9a, 9b) übergehen.
7. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungsöffnungen (7a) elliptisch ausgebildet sind.

8. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Längsseiten (8a, 8b) der Belüftungsöffnungen (7a, 7b) einen Radius aufweist, der zumindest 1,5 mal, bevorzugt 2 bis 3 mal so groß und größer als der anschließende Übergangsradius ist.

9. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge einer Belüftungsöffnung (7a, 7b) zumindest 1,5 mal, bevorzugt 2 bis 3 mal größer als ihre maximale Breite ist.

10. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umfangsrichtung gemessene Gesamtlänge der Belüftungsöffnungen etwa 2/3 des Nabenumfanges entspricht.

11. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsmittlebene der Belüftungsöffnungen (7a, 7b) bezogen auf die Breite des Topfringes (3) aus der Mitte versetzt zum Topfboden (4) verschoben liegt.

12. Bremsscheibe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der äußeren Längsseiten (9a, 9b) der Belüftungsöffnungen (7, 8) vom Topfboden (2) zumindest der halben Dicke des Topfbodens (2) entspricht.

13. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheitel der Übergangsabschnitte (10a, 10b) der gegossenen Belüftungsöffnungen (7, 8) im Bereich der Formteilungsebene liegen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

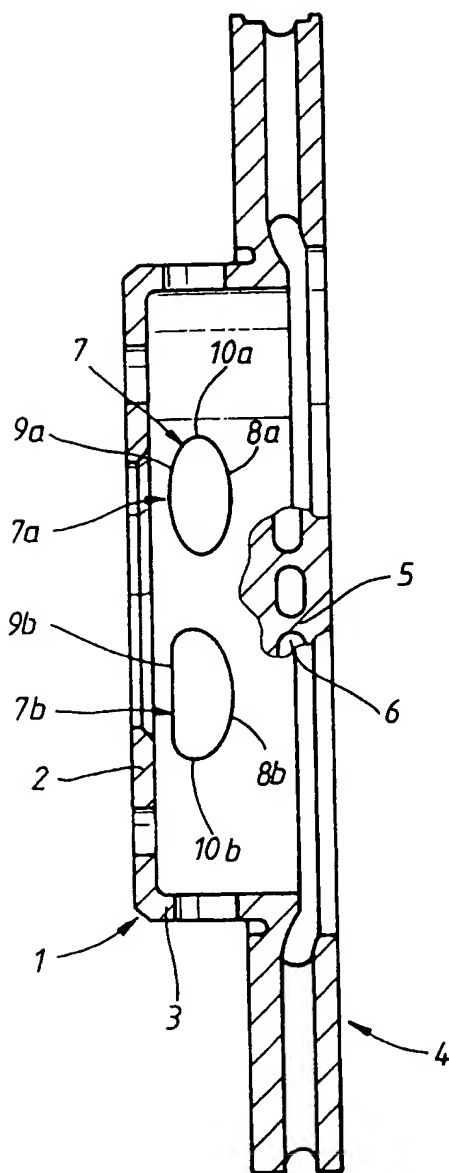


Fig. 2

